

IMAGE READER

Patent Number: JP10093787
Publication date: 1998-04-10
Inventor(s): NISHIKAWA YOSHIKI
Applicant(s): RICOH CO LTD
Requested Patent: ☐ JP10093787
Application Number: JP19960265554 19960913
Priority Number(s):
IPC Classification: H04N1/19; H04N1/04; H04N1/04; H04N1/40
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To automatically detect the presence/absence of mis-registration of an optoelectronic conversion element by allowing an image sensor to image-form the image of a reference line formed in uniform density in a direction orthogonal to the moving direction of a carriage.

SOLUTION: A reference line 18 is provided on a surface opposite to a carriage 5 of a holding member 3, which is close to the home position of the carriage 5. Then the line 18 is drawn to be a correctly straight line in a main scanning direction and consists of black to make high density. In order that a CCD sensor 14 may be just under the line 18, the carriage 5 is moved to a previously fixed reference position, to allow the sensor 14 to read the line 18. By detecting whether or not plural optoelectronic conversion elements are arrayed in a line along the line 18, based on the output of the sensor 14 reading the line 18, whether or not the mis-registration of the electromagnetic conversion element is generated is detected.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-93787

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月10日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	F I
H 0 4 N 1/19		H 0 4 N 1/04
1/04	1 0 5	1 0 3 E
	1 0 6	1 0 5
1/40		1 0 6 Z
		1 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-265554

(22) 出願日 平成8年(1996) 9月13日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 西川 喜章

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

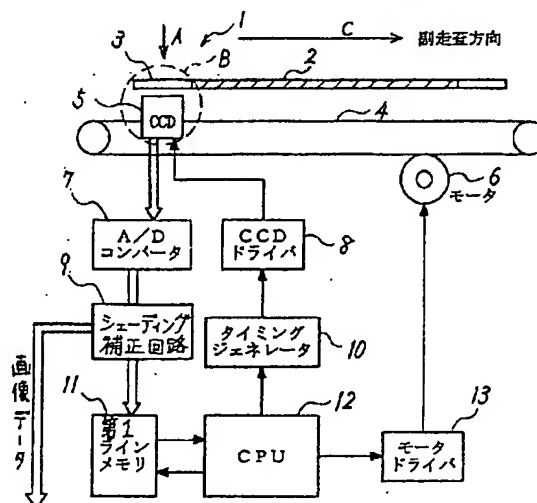
(74) 代理人 弁理士 黒田 壽

(54) 【発明の名称】 画像読み取り装置

(57) 【要約】

【課題】 光電変換素子の位置ずれが生じているかどうかを、人間による確認作業を要せずに検出し、また、上記位置ずれの程度を定量的に検出し、さらに、画像形成した場合の画像ずれを防止する画像読み取り装置を提供する。

【解決手段】 複数の光電変換素子を配列させたイメージセンサ14に原稿画像を結像させるために必要な光学要素の少なくとも一部を搭載したキャリッジ5を移動させ、前記原稿画像をライン単位で読み取って、画像データを出力する画像読み取り装置1において、前記キャリッジと対向して設けられた部材の前記キャリッジと対向した面に前記キャリッジの移動方向と直行する方向に一樣濃度で形成した基準線の画像を、前記イメージセンサに結像させ、前記イメージセンサの出力に基づいて、前記光電変換素子が前記基準線に沿って配列されているかどうかを検出することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の光電変換素子を配列させたイメージセンサに原稿画像を結像させるために必要な光学要素の少なくとも一部を搭載したキャリッジを移動させ、前記原稿画像をライン単位で読み取って、画像データを出力する画像読み取り装置において、前記キャリッジと対向して設けられた部材の前記キャリッジと対向した面に前記キャリッジの移動方向と直行する方向に一樣濃度で形成した基準線の画像を、前記イメージセンサに結像させ、前記イメージセンサの出力に基づいて、前記光電変換素子が前記基準線に沿って配列されているか否かを検出することを特徴とする画像読み取り装置。

【請求項2】請求項1の画像読み取り装置において、前記イメージセンサの出力を記憶する第1記憶手段を設

け、該第1記憶手段に記憶された前記イメージセンサの出力に基づいて、前記複数の光電変換素子が前記基準線に沿って配列されているか否かを検出することを特徴とする画像読み取り装置。

【請求項3】請求項1又は2の画像読み取り装置において、前記キャリッジを、1画素幅未満の微小距離単位で上記基準線と直行する方向に順次移動させ、該移動の度に光電変換素子の出力値を検出し、前記各光電変換素子の出力値が前記基準線を結像したときに得られるべき値となるたびに、そのときの前記キャリッジの移動量を第2記憶手段に順次記憶することを特徴とする画像読み取り装置。

【請求項4】請求項3の画像読み取り装置において、前記第2記憶手段に記憶された各光電変換素子に対応した前記キャリッジの移動量に基づいて、前記画像データを演算により補正する補正手段を設けたことを特徴とする画像読み取り装置。

【請求項5】請求項4の画像読み取り装置において、前記補正手段は、3次関数コンボリューション法によって画像データを補正することを特徴とする画像読み取り装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、スキャナ、複写機、ファクシミリ等の画像読み取り装置に係り、詳しくは、複数の光電変換素子を配列させたイメージセンサに原稿画像を結像させるために必要な光学要素の少なくとも一部を搭載したキャリッジを移動させ、前記原稿画像をライン単位で読み取って、画像データを出力する画像読み取り装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、複数の光電変換素子（例えば、C D等）を主走査方向に列状に配列してイメージセンサ

を形成し、このイメージセンサで、上記光電変換素子の配列方向と直行する副走査方向に原稿を走査して、原稿画像をライン単位で読み取る画像読み取り装置が知られている。この画像読み取り装置においては、上記イメージセンサを画像読み取り装置に取り付ける際に生ずるイメージセンサの捻れや歪みによって、又は、複数の光電変換素子を配列してイメージセンサを形成する際の各素子の配列位置のばらつきによって、各光電変換素子が主走査方向に一行に正しく配列していない、いわゆる「位置ずれ」という事態が生ずることがあった。

【0003】この光電変換素子の位置ずれが生じている状態で、画像読み取り装置から出力される画像データに基づいて画像を形成すると、画像ずれという不具合が発生する。特に、カラー画像を形成する場合には、上記画像ずれは色ずれという不具合となって現れる。

【0004】従って、従来は、画像読み取り装置からの画像データに基づいて形成された画像を、人間が観察し、画像ずれが生じている場合には、イメージセンサの取り付け位置の調整と、画像形成をしての画像ずれ解消度合いの確認という作業を画像ずれが目立たなくなるまで繰り返し行って、光電変換素子の位置ずれをより小さなものとするようにしていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、画像ずれが生じているのかどうかの確認は、手間がかかるばかりでなく、人間の感覚に頼るものであるため、画像ずれの発生を正確に確認することが困難な場合もあった。また、画像ずれの原因が、光電変換素子の位置ずれによるものであるのか、その他の原因によるものであるのかを確認することも困難であった。さらに、画像ずれが生じていることが確認できた場合であっても、光電変換素子がどの程度位置ずれを生じさせているのかを定量的に求めることはできなかった。

【0006】本発明は以上の問題点に鑑みなされたものであり、その第1の目的は、光電変換素子の位置ずれが生じているかどうかを、人間による確認作業を要せずに検出することが可能な画像読み取り装置を提供することである。また、第2の目的は、各光電変換素子の位置ずれの程度を定量的に検出することが可能な画像読み取り装置を提供することである。さらに第3の目的は、人間によるイメージセンサの取り付け位置の調整作業等を要せずに、画像読み取り装置からの画像データに基づいて画像形成した場合の画像ずれを防止することが可能な画像読み取り装置を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために、請求項1の画像読み取り装置は、複数の光電変換素子を配列させたイメージセンサに原稿画像を結像させるために必要な光学要素の少なくとも一部を搭載したキャリッジを移動させ、前記原稿画像をライン単位で読み

取って、画像データを出力する画像読み取り装置において、前記キャリッジと対向して設けられた部材の前記キャリッジと対向した面に前記キャリッジの移動方向と直行する方向に一樣濃度で形成した基準線の画像を、前記イメージセンサに結像させ、前記イメージセンサの出力に基づいて、前記光電変換素子が前記基準線に沿って配列されているか否かを検出することを特徴とするものである。

【0008】請求項1の画像読み取り装置においては、イメージセンサの複数の光電変換素子が、一樣濃度の基準線に沿って一列に配列されていれば、各光電変換素子の出力値は一樣な値を示すことになり、光電変換素子が基準線に沿って配列していない場合には、各光電変換素子の出力値は一樣なものではなくなる。これより、上記基準線をイメージセンサに結像させたときのイメージセンサの出力に基づいて、各光電変換素子の出力値が一樣か否かを検出することによって、各光電変換素子が基準線に沿って一列に配列されているか否かを検出する。

【0009】請求項2の画像読み取り装置は、請求項1の画像読み取り装置において、前記イメージセンサの出力を記憶する第1記憶手段を設け、該第1記憶手段に記憶された前記イメージセンサの出力に基づいて、前記複数の光電変換素子が前記基準線に沿って配列されているか否かを検出することを特徴とするものである。

【0010】請求項2の画像読み取り装置においては、前記基準線を読み取って得たイメージセンサの出力を第1記憶手段に記憶する。そして、記憶したイメージセンサの出力に基づいて前記複数の光電変換素子が前記基準線に沿って配列されているか否かを検出する。

【0011】請求項3の画像読み取り装置は、請求項1又は2の画像読み取り装置において、前記キャリッジを、1画素幅未満の微小距離単位で上記基準線と直行する方向に順次移動させ、該移動の度に光電変換素子の出力値を検出し、前記各光電変換素子の出力値が前記基準線を結像したときに得られるべき値となるたびに、そのときの前記キャリッジの移動量を第2記憶手段に順次記憶することを特徴とするものである。

【0012】請求項3の画像読み取り装置においては、前記キャリッジを、1画素幅未満の微小距離単位で上記基準線と直行する方向に順次移動させ、該移動の度に光電変換素子の出力値を検出し、前記各光電変換素子の出力値が前記基準線を結像したときに得られるべき値となるたびに、そのときの前記キャリッジの移動量を第2記憶手段に順次記憶する。こうして、各光電変換素子の出力値が基準線を結像したときに得られるべき値となったときのキャリッジの移動量を、全ての光電変換素子について、第2記憶手段に記憶する。この移動量がそれぞれの光電変換素子の位置ずれの量に対応する。

【0013】請求項4の画像読み取り装置は、請求項3の画像読み取り装置において、前記第2記憶手段に記憶

された各光電変換素子に対応した前記キャリッジの移動量に基づいて、前記画像データを演算により補正する補正手段を設けたことを特徴とするものである。

【0014】請求項4の画像読み取り装置においては、記憶手段に記憶された各光電変換素子に対応したキャリッジの移動量、即ち、各光電変換素子の位置ずれ量に基づいて、演算によって上記各光電変換素子の位置ずれ量を相殺するように前記画像データを補正する。

【0015】請求項5の画像読み取り装置は、請求項4の画像読み取り装置において、前記補正手段は3次関数コンボリューション法によって画像データを補正することを特徴とするものである。

【0016】請求項5の画像読み取り装置においては、演算のために必要なメモリ容量が他の補正方法に比較して少ない3次関数コンボリューション法によって画像データを補正する。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明を画像読み取り装置としてのスキャナに適用した第1の実施形態について、図1及び図2を参照して説明する。図1は、第1の実施形態にかかるスキャナ1の概略ブロック図であり、図2は、図1における符号B部の部分拡大図である。

【0018】図1において、符号2は、原稿を載置するためのコンタクトガラスであり、符号3は、上記コンタクトガラスを保持するための保持部材である。この保持部材3は、画像読み取り装置の筐体の上部を構成している。符号5は、光電変換素子であるCCDをCCD基板状に配列したイメージセンサとしてのCCDセンサ14及び露光ランプ15等の光学要素が搭載された移動体としてのキャリッジである。このキャリッジ5が、図1中矢印Cで示した副走査方向に移動することによって、上記コンタクトガラス2に、画像面を図中下向きにして載置された原稿の画像を走査する。

【0019】上記キャリッジ5の副走査方向への移動は、キャリッジ5にその一部が固定されたワイヤ4が、キャリッジ駆動モータ6の回転に連動して動くことによって行われる。上記キャリッジ駆動モータ6は、パルスモータであり、モータドライバ13から出力されるパルス列によって、その回転角度が決定される。上記モータドライバ13は、制御装置であるCPU12からの指令信号に基づき、上記キャリッジ駆動モータ5に出力する上記所定のパルス列を作成する。

【0020】上記CPU12は、モータドライバ13のみならず、図中符号10のタイミングジェネレータにも信号を出力する。上記タイミングジェネレータ10は、かかるCPU12からの信号を受けて、CCDドライバ8にCCD駆動タイミング信号を与える回路である。このCCD駆動タイミング信号を受け、上記CCDドライバ8はCCDセンサ14を電氣的に駆動する。

【0021】このようにして、CCDセンサ14が駆動

されることによりコンタクトガラス 2 上に載置された原稿の画像が読み取られて電気信号に変換される。上記 CCD センサ 14 から出力される電気信号は、アナログの電気信号である。このアナログの電気信号は、A/D コンバータ（アナログ・デジタル・変換器）7 によって、デジタルの電気信号に変換され、シェーディング補正回路 9 に入力される。

【0022】シェーディング補正回路 7 は、シェーディング補正、即ち、各 CCD の感度ムラの補正をするための回路であり、A/D コンバータ 7 からのデジタル電気信号にかかる補正を施し、画像データとして出力する。上記シェーディング補正は、白画像を全ての CCD に読み込ませることによって行うの通例である。そのため、本実施形態におけるスキャナ 1 では、上記キャリッジ 5 のホームポジション（図 1 符号 A）近傍において上記キャリッジと対向した位置に存在することになる上記保持部材 3 の上記キャリッジと対向する面に、白色の画像パターンが形成されている。そして、シェーディング補正を行う場合は、この白色の画像パターンを読み込むことによって行う。

【0023】本実施形態におけるスキャナ 1 は、上記シェーディング補正回路 9 から出力される画像データを 1 ライン分記憶できる第 1 の記憶手段としての第 1 ラインメモリを備えている。この第 1 ラインメモリ 11 は、上記保持部材 3 のキャリッジに対向する面に描かれた後述する基準線 18 の画像を読み取って、各 CCD の位置ずれを検出する場合に使用されるものである。

【0024】上記基準線 18 について、図 3 に基づき説明する。図 3 は、スキャナ 1 を分解した場合の斜視図であり、保持部材 3 のキャリッジ 5 に対向する面を表示するために、上記保持部材 3 及びコンタクトガラス 2 部分を上方に開放したように表記している。上記保持部材 3 及びコンタクトガラス 2 は、実際には、図 1 及び図 2 に示したように、キャリッジ上面と平行に設けられているものである。図 3 に示すように、上記基準線 18 は、キャリッジ 5 のホームポジション付近であって、保持部材 3 のキャリッジ 5 に対向する面に設けられている。そして、上記基準線 18 は、主走査方向に正確に直線となるように描かれている。また、上記基準線 18 は、高濃度となるよう黒色（黒べた）で形成されている。尚、図 3 においては、前述した図 1 及び図 2 と同一の構成部分について同一の符号を付している。

【0025】以上のような構成を有するスキャナ 1 において行われる、上記基準線 18 を用いた各 CCD の位置ずれの検出動作について説明する。まず、上記基準線 18 を CCD センサ 14 で読み取るべく、CCD センサ 13 が基準線 18 の真下にくるよう、予め定められた基準位置にキャリッジ 5 を移動させる。この移動は、CPU 12 の制御によって行われる。

【0026】上記キャリッジ 5 の上記移動が完了する

と、CPU 12 からタイミングジェネレータ 10 に対して、読み取り開始信号を入力する。かかる読み取り開始信号が入力されたタイミングジェネレータ 10 は、上記読み取り信号が入力された直後のライン同期信号に同期して CCD 駆動タイミング信号を CCD ドライバ 8 に出力する。これによって、CCD センサ 14 は、真上にある画像の読み取りを開始する。

【0027】一方、CPU 12 は、上記読み取り信号の出力と同時に、モータドライバ 13 に対して上記指令信号であるモータ駆動タイミング信号を出力する。モータドライバ 13 は、上記モータ駆動タイミング信号に基づいて、キャリッジ 5 が副走査方向において例えば 1 画素幅（1 ライン幅）の 1/8 程度の微小距離単位で移動するように、モータ 6 の回転角度を決定するパルス列をキャリッジ駆動モータ 6 に出力する。

【0028】ここで、上記 CCD 駆動タイミング信号は、CCD の光量蓄積時間を一定にするためにタイミングジェネレータから出力されるものであり、上述のように、キャリッジを 1 画素幅の 1/8 単位で副走査方向に移動させる場合には、CCD から 1/8 ラインごとのアナログ電気信号が出力されるようになる。このアナログ電気信号は、前述のように A/D コンバータ 7 に入力されてデジタル電気信号に変換される。

【0029】上記 CCD によるアナログ電気信号の出力が、1 画素幅の 1/8 間隔である場合には、ライン同期信号の時間間隔よりも短いため、CCD は次のモータ駆動タイミング信号が出力されるまで同一の画像を読み取ることになる。従って、上記 A/D コンバータ 7 も、CPU 12 からモータ駆動タイミング信号が出力され、次のモータ駆動タイミング信号が出力された直後の CCD 駆動タイミング信号が出力されるまで、同一のデジタル電気信号を出力することになる。

【0030】上記 CPU 12 は、モータ駆動タイミング信号をモータドライバ 13 に出力する一方で、この出力と同時に、第 1 ラインメモリ 11 に対して、ライトイネーブル信号を出力する。これによって、A/D コンバータ 7 から出力されて上述のシェーディング補正の完了した画像データを第 1 ラインメモリ 11 に記憶する。

【0031】上記画像データの記憶が完了すると、CPU 12 は、第 1 ラインメモリ 11 に対するライトイネーブル信号の出力を停止する。その後、CPU 12 は、第 1 ラインメモリ 11 に対してリードイネーブル信号を出力し、第 1 ラインメモリに記憶されている画像データを 1 画素分ごとに読み出す。この 1 画素分ごとの画像データは、各 CCD の出力値を示す画像データである。CPU 12 は、読み出した画像データに基づいて、上記第 1 ラインメモリに記憶されている全ての画像データが同一か否かを判定する。

【0032】具体的に、図 4 及図 5 に基づき、基準線 18 を読み込んだときの第 1 ラインメモリ 11 に記憶され

た画像データとCCDの位置関係につき説明する。図4は、基準線18と各CCD19（黒丸部）との位置関係を説明するための概念図であり、図5は、基準線とCCD19との位置関係が、図4に示した位置関係にある場合の、第1ラインメモリ11に記憶されている画像データを説明するための概念図である。

【0033】前述のように、基準線18を読み取る際には、CPU12の制御により、CCDセンサ14が基準線18の真下にくるように、予め定められている基準位置にキャリッジ5を移動させる。ところが、CCDセンサ14をスキャナ1へ取り付けの際に、図6に示すような歪みや捻れのある状態で取り付けてしまうと、CCDセンサ14の各CCD19に位置ずれが生じてしまい、この結果、基準線18と各CCD19の位置との関係は、図4(a)に例示したような状態となる。そして、基準線18と各CCDの位置とが図4(a)に示す関係にある状態で基準線18の画像を読み取ると、第1ラインメモリ11には、図5(A)に示すような画像データが記憶される。図5(A)に示す画像データは、第1ラインメモリのアドレス0から順番に、図4(a)の図面

20 に向かって左から順に並ぶ各CCD19の出力値を示すものである。

【0034】また、図5においては、第1ラインメモリ11の各アドレスに記憶されている各CCDの出力値である画像データの濃度値を、黒四角の大きさに表現している。即ち、黒四角が大きいところは濃度値が大きく（例えば、図5(A)符号イ）、黒四角が小さいところは濃度値が小さい（例えば、図5(A)符号ロ）。尚、実際に第1ラインメモリ11に記憶されているデジタルデータは、読み取る画像濃度が大きいと、反射率が小さくなるため比較的大きな小さな値となり、画像濃度が小さいと、反射率が大きいため、比較的大きな値となる。

（以下、余白）

【0035】図4(a)において、符号①で示した部分は、いずれも基準線18の真下にCCD19が位置している部分であり、これに対応した画像データは、図5(A)の符号①で示したものとなる。これに対して、上記図4(a)符号①以外の、基準線18の真下に位置しないCCD19に対応した画像データは、基準線18からのずれ量によって、その濃度値が段階的に小さくなっている。

【0036】以上から明らかなように、CCDセンサ14の各CCD19が、もし、基準線18に沿って、主走査方向に正確に配列しているのであれば、各CCD19に対応して第1ラインメモリ11に記憶されている画像データは、全て同一の濃度値を持った同一の画像データとなる。

【0037】かかる特性に基づき、CPU12は、第1ラインメモリ11から各CCDに対応した画像データを順次読み出し、記憶されている画像データが全て同一か

否かを判定する。この判定の結果、全ての画像データが同一であれば、各CCD19は、主走査方向に正確に配列していることになるし、異なっていれば、位置ずれを生じていることになる。

【0038】尚、上記CPU12による上記判定の結果を、スキャナ1の操作部に設けられた表示装置（図示せず）に表示し、使用者に、位置ずれが生じているか否かを告知するようにしてもよい。

【0039】次に、本発明を画像読み取り装置としてのスキャナに適用した第2の実施形態について説明する。図7は、第2の実施形態にかかるスキャナ1の概略ブロック図である。図7において、図1と同一の構成部分については、同一の符号を付している。図7に示すように、第2の実施形態のスキャナ1は、第1の実施形態のスキャナ1とそのほとんどにおいて共通する。第2の実施形態にかかるスキャナ2が、第1の実施形態にかかるスキャナ1と相違するのは、第1の実施形態にかかるスキャナ1の構成に加えて、さらに第2の記憶手段としての第2ラインメモリ16と、画像データを補正する補正手段としてのずれ補正回路17とを有している点である。

【0040】上記第2ラインメモリ16は、CCDセンサ14の各CCDの位置ずれ量を記憶するものであり、上記ずれ補正回路17は、第2ラインメモリに記憶された上記各CCDの位置ずれ量に基づいて、画像データを補正するための回路である。

【0041】まず、上記第2ラインメモリ16に記憶された各CCDの位置ずれ量の検出動作について、上述の説明で使用了図4及び図5を用いて説明する。第1の実施形態で説明したように、第1ラインメモリ11に記憶される画像データは、各CCDの位置ずれの量によって異なる。本実施形態においては、このような位置ずれ量と画像データとの関係を利用して、各素子の位置ずれ量を検出するのである。

【0042】まず、基準線18をCCDセンサに結像させた場合であって、基準線18の真下にCCDがあるときに、当該CCDから出力されるべき画像データの値（以下、「基準値」という。）を予め求めておく。この求められた画像データの値は、CPU12内部のレジスタ等に記憶しておくようにすれば良い。

【0043】そして、上述した第1の実施形態のようにキャリッジ5を予め定められた基準位置に移動して基準線18を読み取る。前述したようにこのときの基準線18と各CCD19との関係は図4(a)に示すものとなり、これに対応する第1ラインメモリ11に記憶された画像データは、図5(A)に示したものとなる。

【0044】図4(a)においては、符号①で示した部分の各CCD19が、基準線の真下に位置し、このCCDに対応して第1ラインメモリに記憶されている画像データの値は、上記基準値となる（図5(a)符号①）。

逆に、基準値と同一の画像データを有する第1ラインメモリのアドレスを検索し、該当するアドレスが存在する場合は、そのアドレスに対応したCCDは、基準線の真下にあるということになる。

【0045】こうして、まず、上記基準位置において、基準線18の真下にあるCCDを検出することができる。そして、検出したCCDに対応した、第1ラインメモリ11のアドレス同じ第2ラインメモリ16のアドレスに位置ずれ量として「0」を記憶する。

【0046】次に、上記キャリッジ5を副走査方向に画素幅の1/2の微小距離だけ移動する。このときの各CCDと基準線との位置関係は、図4(b)に示すものとなり、第1ラインメモリに記憶されている画像データは、図5(B)に示すものとなる。そして、上記第1ラインメモリ11内の画像データを検索し、基準値と合致するアドレスを検出する。図5(B)においては、符号②で示した部分が、該基準値の部分であり、従って、この基準値が記憶されている第1ラインメモリ11のアドレスに対応したCCD(図4(b)の符号②部分)が、キャリッジ5を基準位置から副走査方向に1/2画素幅分だけ移動させたときに、基準線1の真下にあるものである。こうして、上記図4(b)の符号②部分のCCDが、基準位置から副走査方向に1/2画素幅分だけ、位置ずれを生じていることが検出できる。このときの位置ずれ量、即ち、キャリッジ5の移動量を、上記第1ラインメモリ11のアドレスに対応した第2ラインメモリ16のアドレスに記憶する。

【0047】以上のようなキャリッジ5の移動、基準線18の読み取り、第1ラインメモリ11に記憶された基準値と同値の画像データの検索、第2ラインメモリ16への移動量の記憶という処理を、CCDの位置ずれ量の最大の部分まで行う。そして、上記副走査方向への移動が完了したら、上記基準位置から副走査方向と逆の方向にキャリッジ5を順次移動して、同様の処理を行う。これは、基準位置から副走査方向と逆の方向に位置ずれを生じているCCDもあるからである。

【0048】こうして、第2ラインメモリ16の全てのアドレスに移動量(位置ずれ量)が記憶されるまで行う。ここで、副走査方向へのキャリッジ5の移動で検出した位置ずれ量は、正(+)の符号とともに第2ラインメモリ16に記憶され、副走査方向と逆方向へのキャリッジの移動で検出された位置ずれ量は、負(-)の符号とともに、第2ラインメモリ16に記憶される。これによって、第2ラインメモリ16には、各CCDについて、上記基準位置からの位置ずれ量が記憶されることとなる。

【0049】上述の図4及び図5では、図4(a)～(c)と図5(A)～(C)とが、副走査方向にキャリッジを移動させた場合を示しており、図4(d)～(e)と図5(D)～(E)とが、副走査方向と逆方向

にキャリッジを移動させた場合を示している。

【0050】尚、第2の実施形態においては、1画素幅の1/2の微小距離単位でキャリッジ5を副走査方向及びこれと逆の方向に移動させて、各CCDの位置ずれ量を検出しているが、第1の実施形態で説明したように、画素幅の1/8の微小距離単位で移動させても良い。各CCDの位置ずれ量をより正確に検出するには、上記キャリッジ5を移動させる微小距離単位はできるだけ小さい方がよい。

【0051】次に、本実施形態におけるずれ補正回路17について説明する。上記ずれ補正回路17は、各CCDからの各画素ごとの画像データを副走査方向に±1画素未満の範囲でずらし、再サンプリングすることによって、CCDセンサ14の捻れや、CCDセンサ14をスキャナ1に取りつける際に生ずる歪みなどによって生ずる副走査方向における読み取り位置のずれを補正して、補正後の画像データを出力する回路である。かかる補正は、上記第2ラインメモリ16に記憶された各CCDの位置ずれ量に基づいて、演算により行う。

【0052】本実施形態では、上記演算に、3次関数コンボリューション法を用いている。この3次関数コンボリューション法は、図8(a)に示すように、注目点のデータ $n1$ 、その先の点のデータ $n2$ 、2つ先の点のデータ $n3$ 、及び、注目点の後の点のデータ $n0$ の4点のデータを用いて、点 $n1$ と点 $n2$ との間にある点(以下、「再サンプリング点」という。)のデータ $n1'$ を、図8(b)に示す数式を用いて演算して求める方法である。

【0053】図8(b)の数式において、 $W0$ 、 $W1$ 、 $W2$ 及び $W3$ は、補正係数であって、上記再サンプリング点の注目点からの位置ずれ量の精度を1/8画素、演算誤差を±1画素とすれば、上記位置ずれ量と補正係数との関係は、図9に示したものとなる。例えば、位置ずれ量が1/8画素である場合には、補正係数 $W0$ は $-6/64$ であり、 $W1$ は $62/64$ であり、 $W2$ は $9/64$ であり、 $W3$ は $-1/64$ である。このようにして、再サンプリング点の注目点からの位置ずれ量がわかれば、 $W0 \sim W3$ の各補正係数が定まり、これによって再サンプリング点のデータ $n1'$ を求めることができる。

【0054】そして、第2ラインメモリ16に記憶されている各CCDの位置ずれ量を、上記注目点から再サンプリング点までの位置ずれ量として置き換えることによって、各CCDの位置ずれ量に対応した補正係数を求めることができ、各CCDの位置の本来の画像データを得ることができる。

【0055】尚、上記図9においては、位置ずれ量の精度が、1画素幅の1/8である場合を例示しているが、位置ずれ量の精度、即ち、キャリッジ5を移動させる微小距離単位は、前述のように1画素幅の1/2でも良いし、1/4、1/16、及び1/32等であっても良い。

く、要求されるスキャナ1の精度に応じて、適宜決定すれば良い。位置ずれ量の精度が細くなればなるほど、より精度良くCCDの位置ずれを補正することが可能となる。

【0056】ここでスキャナ1から出力される画像データを用いて、記録媒体上に画像を形成する場合の、一般的な画像データの流れを図10に示す。スキャナ1から出力された画像データは、画像処理装置19に入力され、この画像処理回路19で、変倍処理、色変換等の様々な画像処理が行われ、画像形成手段であるプリンタ20に送られる。このプリンタ2では、上記画像処理装置19からの画像データに基づいて、例えば、電子写真法のごとき周知の画像形成方法によって、記録紙等の記録媒体上に画像を形成する。

【0057】上述のようにして画像を形成する場合に、本実施形態にかかるスキャナ1は、上述のように各CCDの位置ずれ量に応じて画像データを補正するので、補正後の画像データに基づいて画像を形成した場合に画像ずれのない画像を形成することができる。特に、カラー画像を形成する場合には、色ずれの無い鮮明な画像を形成することができる。また、スキャナ1にずれ補正回路17を設けているので、各スキャナ固有のCCDセンサの位置ずれに対応して、適宜画像データを補正することができる。

【0058】尚、上述の第1及び第2の実施形態においては、イメージセンサ自身をキャリッジ上に搭載している画像読み取り手段について説明したが、本発明は、これに限らず、イメージセンサを固定して、イメージセンサを除いた露光ランプ及びミラー等の光学要素をキャリッジ上に搭載し、これを移動させて、上記固定したイメージセンサに画像を結像するようにした画像読み取り手段にも適用できる。また、上述の実施形態では、画像読み取り装置からの出力を記録媒体上への画像形成に利用した場合について説明したが、上記画像読み取り装置の出力をディスプレイ装置等の表示装置上での表示に利用する場合であっても、本発明を適用できることはいうまでもない。

【0059】

【発明の効果】請求項1乃至5の画像読み取り装置によれば、基準線を読み取ったイメージセンサの出力に基づいて、複数の光電変換素子が上記基準線に沿って一列に配列されているか否かを検出することによって、光電変換素子の位置ずれが生じているか否かを検出する。よって、光電変換素子の位置ずれが生じているか否かを、人間による確認作業を要することなく検出することが可能となるという優れた効果を有する。

【0060】特に、請求項2の画像読み取り装置によれば、基準線を読み取って得たイメージセンサの出力を第1記憶手段に記憶して、その記憶したイメージセンサの出力に基づいて、前記複数の光電変換素子が前記基準線

に沿って配列されているか否かを検出するので、イメージセンサの出力に要する時間よりも、上記検出に要する時間の方が長い場合であっても、確実に上記検出を行うことが可能となるという優れた効果を有する。

【0061】また、特に、請求項3の画像読み取り装置によれば、キャリッジの移動の度に光電変換素子の出力値を検出し、前記各光電変換素子の出力値が前記基準線を結像したときに得られるべき値となるたびに、そのときの前記キャリッジの移動量を第2記憶手段に順次記憶する。こうして、各光電変換素子の出力値が基準線を結像したときに得られるべき値となったときの、光電変換素子の位置ずれの量に対応したキャリッジの移動量を、全ての光電変換素子について、第2記憶手段に記憶するので、各光電変換素子の位置ずれの程度を定量的に検出することが可能となるという優れた効果を有する。

【0062】また、特に、請求項4の画像読み取り装置によれば、記憶手段に記憶された各光電変換素子の移動位置、即ち、位置ずれ量に基づいて、演算によって上記各光電変換素子の位置ずれ量を相殺するように前記画像データを補正するので、人間によるイメージセンサの取り付け位置の調整作業等を要せずに、画像読み取り装置からの画像データに基づいて画像形成した場合の画像ずれを防止することが可能となるという優れた効果を有する。

【0063】また、特に、請求項5の画像読み取り装置においては、演算のために必要なメモリ容量が他の補正方法に比較して少ない3次関数コンボリューション法によって画像データを補正するので、補正手段のコストを低くすることができ、ひいては、画像読み取り装置のコストを低くすることができるという優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態にかかるスキャナの概略ブロック図。

【図2】図1における符号B部の部分拡大図。

【図3】スキャナの分解斜視図。

【図4】(a)、(b)、(c)、(d)及び(e)は、基準線と各CCDとの位置関係を説明するための概念図。

【図5】(A)、(B)、(C)、(D)及び(E)は、基準線とCCDとの位置関係が図4に示した位置関係にある場合の、第1ラインメモリに記憶されている画像データを説明するための概念図。

【図6】CCDセンサの捻れ又は歪みについて説明するための説明図。

【図7】第2の実施形態にかかるスキャナの概略ブロック図。

【図8】(a)及び(b)は、3次関数コンボリューション法の説明図。

【図9】CCDの位置ずれ量とずれ補正回路における補

正係数との関係を示す図。

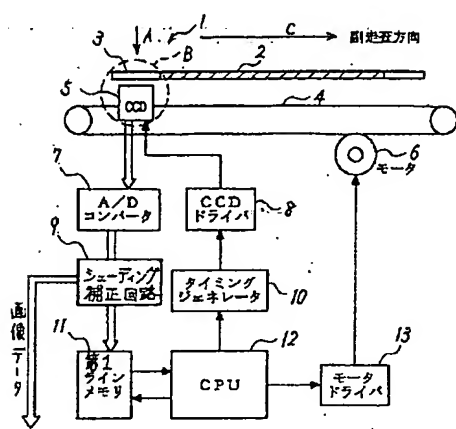
【図10】スキャナから出力された画像データの流れを説明するための説明図。

【符号の説明】

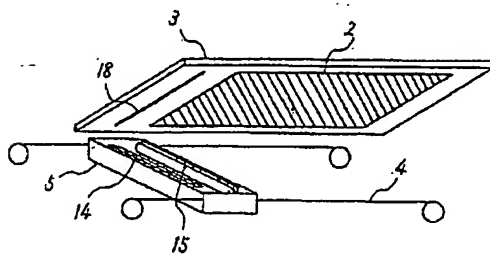
- 1 スキャナ
- 2 コンタクトガラス
- 3 筐体
- 4 ワイヤ
- 5 キャリッジ
- 6 キャリッジ駆動モータ
- 7 A/Dコンバータ
- 8 CCDドライバ

- 9 シェーディング補正回路
- 10 タイミングジェネレータ
- 11 第1ラインメモリ
- 12 CPU
- 13 モータドライバ
- 14 CCDセンサ
- 15 露光ランプ
- 16 第2ラインメモリ
- 17 ずれ補正回路
- 18 基準線
- 19 画像処理装置
- 20 プリンタ

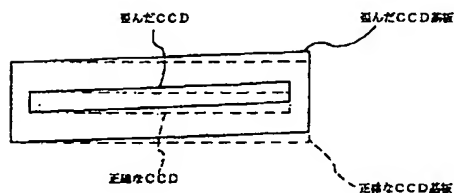
【図1】



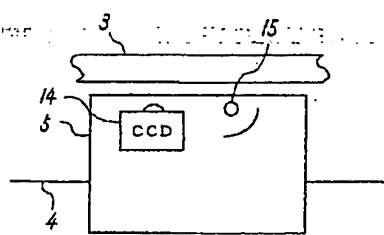
【図3】



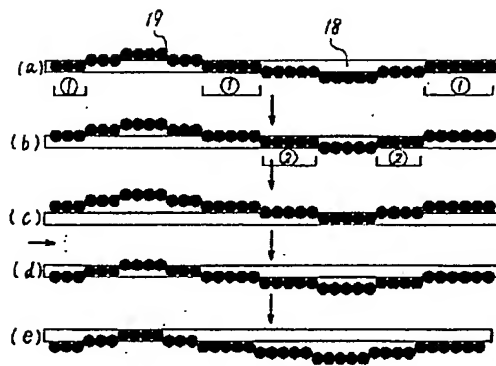
【図6】



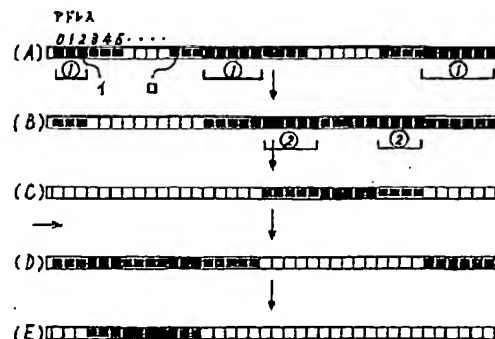
【図2】



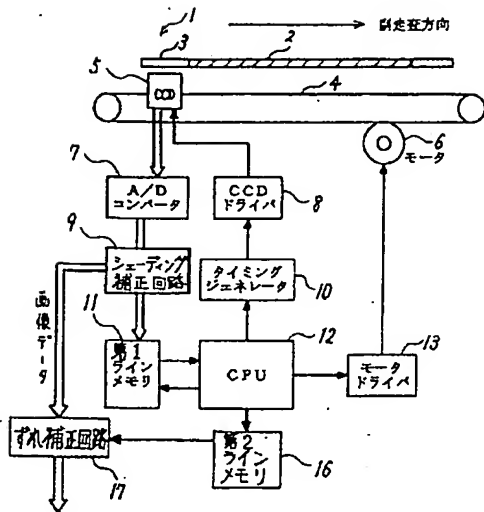
【図4】



【図5】

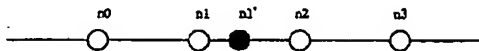


【図7】



【図8】

(a) 3次関数コンボリューション法

(b) $n1' = n0 \times w0 + n1 \times w1 + n2 \times w2 + n3 \times w3$

【図10】



【図9】

		補正係数			
		w 0	w 1	w 2	w 3
位置メモリ	0/8	0	64/64	0	0
	1/8	-6/64	62/64	9/64	-1/64
	2/8	-9/64	57/64	19/64	-3/64
	3/8	-9/64	49/64	30/64	-6/64
	4/8	-8/64	40/64	40/64	-8/64
	5/8	-6/64	30/64	49/64	-9/64
	6/8	-3/64	19/64	57/64	-9/64
	7/8	-1/64	9/64	62/64	-6/64